



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06265732 A**(43) Date of publication of application: **22.09.94**

(51) Int. Cl

**G02B 6/00**  
**G02B 6/00**  
**G02F 1/1335**

(21) Application number: **05078510**(71) Applicant: **DAINIPPON PRINTING CO LTD**(22) Date of filing: **15.03.93**(72) Inventor: **TAKEUCHI MICHIKO**

(54) **SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID  
 CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME**

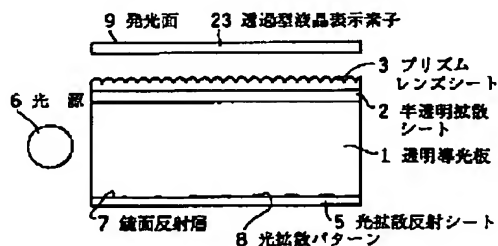
to provide a small diffusion effect and the small absorptive quantity of light for a semi-transference diffusion sheet 2.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To provide a surface light source device with high generating luminance and uniform luminance distribution by providing a prism lens sheet and a light diffusing/reflecting means so as to make an angle between the arranging axis of the prism lens and that of a light diffusion pattern.

**CONSTITUTION:** Both high luminance and uniformization can be obtained because no optical moire is generated and the invisibility of the light diffusion pattern 8 of a light diffusing/reflecting sheet 5 can be attained by providing the prism lens sheet 3 and the light diffusing/reflecting sheet 5 so as to make the angle between the arranging axis of the prism lens 3 and that of the light diffusion pattern 8 in the surface light source device provided with the prism lens sheet 3 provided on an emission surface side and on which a lens is arranged, and the light diffusing/reflecting sheet 5 provided on the back side of the prism lens sheet 3 and on which the light diffusion pattern 8 is arranged. Also, a remarkable effect for uniform luminance and high luminance by the prism lens sheet 3 can be obtained because it is enough



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-265732

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| G 0 2 B 6/00             | 3 3 1 | 6920-2K |     |        |
|                          | 3 2 6 | 6920-2K |     |        |
| G 0 2 F 1/1335           | 5 3 0 | 7408-2K |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-78510

(22)出願日 平成5年(1993)3月15日

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 竹内 道子

東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号大

日本印刷株式会社

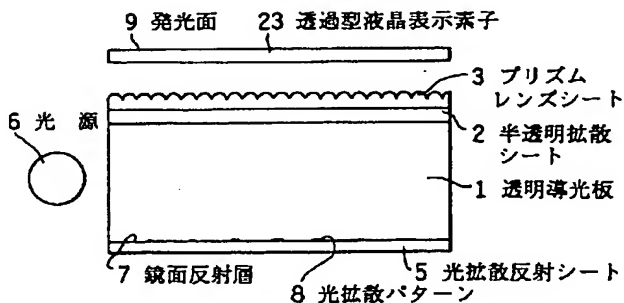
(74)代理人 弁理士 小西 淳美

(54)【発明の名称】 面光源装置及びそれを用いた液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】発光輝度が高く、輝度分布が均一な面光源装置を提供する。

【構成】発光面側に設けられレンズを配列したプリズムレンズシートと、そのプリズムレンズシートの背後側に設けられ光拡散パターンを配列した光拡散反射手段を有する面光源装置において、上記プリズムレンズの配列軸に対して、上記光拡散パターンの配列軸は角度を成すように、プリズムレンズシートと光拡散反射手段をもうけた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも発光面側に設けられレンズを配列したプリズムレンズシートと、そのプリズムレンズシートの背後側に設けられ光拡散パターンを配列した光拡散反射手段とを有する面光源装置において、上記プリズムレンズの配列軸に対して、上記光拡散パターンの配列軸は角度を成すように、プリズムレンズシートと光拡散反射手段とを設けたことを特徴とする面光源装置。

【請求項2】上記プリズムレンズの配列軸と、上記光拡散パターンの配列軸の成す角度は15度以上、75度以下であることを特徴とする請求項1に記載の面光源装置。

【請求項3】透過型液晶表示装置の裏面に、請求項1又は請求項2の面光源装置を設けた事を特徴とする透過型液晶表示装置。

【請求項4】液晶表示装置の画素の配列軸とプリズムレンズシートの配列軸が角度を成すようにしたことを特徴とする請求項3記載の透過型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は面光源装置に関する。特に、液晶テレビ、パソコン等のディスプレイに使用するバックライト装置や看板のバックライト装置、又は照明器具として用いられる面発光の導光板装置等に利用できる面光源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の面光源装置としては、図5で示すようにアクリル樹脂等からなる透明導光板1を備え、この透明導光板1の一方の面には透過率の高い半透明拡散シート2を設け、更にその上にレンズを配列したプリズムレンズシート3を設け、この透明導光板1の他方の面には光を拡散反射させるための光拡散反射シート5を設けてある。また、この透明導光板1の側端面部から光源6光を入射し、その光を光拡散反射シート5の鏡面反射層7及び光拡散パターン8で拡散反射させて、発光面9側を発光させるように構成した面光源装置が知られている（実開平4-107201、例1とする）。この考案においてプリズムレンズシート3は発光面9から発光される光を一定方向に向ける働きがあり、その方向での輝度が大きくなる。

【0003】また、他の従来の面光源装置としては、図6で示すようにアクリル樹脂等からなる透明導光板1を備え、この透明導光板1の一方の面は発光面9となっており、この透明導光板1の他方の面には光を拡散反射させるための光拡散反射シート5を設け、この透明導光板1の側端面部から光源6の光を入射し、その光を光拡散反射シート5の鏡面反射層7及び光拡散パターン8で拡散反射させて、発光面9側を発光させるように構成した面光源装置が知られている（特開平1-245220、例2とする）。この発明において、光拡散反射シート5

の光拡散パターンは光散乱物質10を施したものであって、光源6の光入射部分から遠ざかるに従って光散乱物質10が密となるように構成されている。これは面光源装置の輝度分布を均一化する。

【0004】しかし、上記従来技術において、例1では輝度分布を均一化しようとして、光拡散反射シート5の光拡散パターン8を細密化するとプリズムレンズシート3と光学的なモアレ現象を起こしてモアレパターンによる不均一さが表れ、光拡散パターンが大きい場合は光拡散パターン8が輝度分布に表れてしまい十分な均一性が得られなかった。そのため拡散効果の大きい半透明拡散シート2を設けることが必要であり、半透明拡散シート2によって光拡散パターン8が輝度分布に表れることを緩和しているが、一方半透明拡散シート2は光の拡散効果を高めると光の吸収量が大きくなり、又表示に不要な発光面の接線方向近辺へも光を拡散させるためプリズムレンズシート3による発光面の法線方向近辺の輝度を高める効果が減じられるという問題があった。従って、面光源装置の輝度を高くするためには、光源6の輝度を高めることとなり、そうすると光源の寿命が短くなり、消費電力が大きいという問題もあった。また、例2においては、輝度分布を均一化する効果はある程度達成するものの半透明拡散シートを利用しないため限界がある上、プリズムレンズシート3を利用できないため法線方向近辺の輝度が低く、性能の劣るものであった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明が解決しようとする課題は、発光面の法線方向近傍の発光輝度が高く、輝度分布が均一な面光源装置を提供することある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために本発明者は種々研究を行った結果、発光表面側に設けられレンズを配列したプリズムレンズシートと、そのプリズムレンズシートの背後側に設けられ光拡散パターンを配列した光拡散反射手段を有する面光源装置において、上記プリズムレンズの配列軸に対して、上記光拡散パターンの配列軸は角度を成すように、プリズムレンズシートと光拡散反射手段をもうけたことによって、法線方向近傍の発光輝度が高く、輝度分布が均一な面光源装置を実現でき、上記課題を達成することを見出し本発明を完成するに至った。

## 【0007】

【作用】面光源装置の発光表面側に設けられ、レンズを配列したプリズムレンズシートの屈折集光作用によって発光面法線方向近傍の輝度が高められ、光拡散パターンを配列した光拡散反射手段によって輝度の均一化が図られる、この時上記プリズムレンズの配列軸に対して、上記印刷ドットの配列軸は角度を成すように、プリズムレンズシートと光拡散反射シートとを配置したことによって

光学的なモアレが発生せず、かつ光拡散反射手段の光拡散パターンを不可視化できるから、高輝度化と輝度の均一化とを両立できる。また半透明拡散シートを全く必要としないか、使用するとしても拡散効果は小さくてよく光の吸収量が小さく済むから輝度が均一である上にプリズムレンズシートによる高輝度化は極めて効果的となる。

#### 【0008】

【実施例】本発明について好適な実施例を挙げて以下に説明する。図1は本発明の面光源装置の断面を模式的に示す図である。特にエッジライト型（サイドライト型とも呼称される）の場合を図示する。図1において1はアクリル樹脂、ガラス等からなる透明導光板であり、この透明導光板1の一方の面には透過率の高い半透明拡散シート2を設け、更にその上にレンズを配列したプリズムレンズシート3を設けている。さらに、この透明導光板1の他方の面には光を拡散反射させるための光拡散反射手段5を設け、この透明導光板1の側端面部から光源6の光を入射し、その光を光拡散反射手段5の鏡面反射層7及び光拡散パターン8で拡散反射させて、発光面9側を発光させるように構成されている。本発明においてプリズムレンズシート3は発光面9から発光される光を一定方向に向ける働きがあり、その方向での輝度が大きくなる。輝度の極大方向は通常は発光面9の法線方向である。また、光拡散反射手段5の光拡散パターンは印刷等により例えばドット状に光散乱物質10を施したものであり光源6の光入射部分から遠ざかるに従って光散乱物質10の面積が大となるように構成され面光源装置の輝度分布を均一化する。尚ここで、導光板は、特開昭63-318003号公報（米国特許第7491540）、特開昭63-181201号公報等のように空洞にしてもよい。

【0009】図2は本発明の面光源装置の平面を模式的に示す図である。図2において11はプリズムレンズシート3の配列軸を示しており、12は光拡散パターン8の配列軸を示している。配列軸11と配列軸12は角度 $\theta$ を成している。本発明において、この角度は15度～75度の範囲であって、モアレを生ずることなく、かつ光拡散反射シートの光拡散パターンを不可視化する働きがある。

【0010】本発明に使用できるプリズムレンズシート3は如何なるタイプの物であってもよい。例えば、図3に示すように、三角プリズム型レンチキュラーレンズ13、円又は楕円柱型凸レンチキュラーレンズ14、円又は楕円柱型凹レンチキュラーレンズ15、角錐レンズ16、蠅の目レンズ17、等が利用できる。また図3の18に示すようにプリズムレンズシート3は一枚を単層で使用することもできるが、平行または直角に二枚重ねて二層として使用することができる。また三層以上で使用することも可能である。更に、同種のプリズムレンズシ

ートを組み合わせるだけでなく異種のプリズムレンズシートを組み合わせることも可能である。これらプリズムレンズシートの材質は特に限定されず、光学的に透明であれば如何なる材料であってもよい。熱可塑性樹脂、又は熱、紫外線、電子線で架橋する硬化型樹脂のいずれであってもよく、例えば、アクリル樹脂、塩化ビニール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアミド樹脂等が使用できる。またガラス、石英等の材料も使用できる。また単一な材料で構成することも可能であるが、図8に示すように透明なシート状（又は板状）の基材の上に透明材料で成形したプリズムレンズを積層した構成とすることもできる。

【0011】本発明に使用できる光拡散反射手段5は光拡散反射シート5であってもよい。光拡散反射シート5は印刷等により例えばドット状の光拡散パターン8が形成されている。この光拡散パターン8は光散乱物質10であり、通常の白色度の高いインキや塗料の顔料が使われる。例えば、チタンホワイト、酸化亜鉛、酸化カルシウム、酸化バリウム、硫酸バリウム等が使用できる。これらの顔料はバインダー、溶剤等を含む展着剤に分散されて、印刷インキとして光拡散反射シート5に印刷されるか、塗料として光拡散反射シート5に塗布される。あるいは、テープ状に成形したものを光拡散反射シート5に貼り付ける方式でもよい。この光散乱物質10は、透明導光板1の光源側の端から離れるに従って順次その濃度が密、あるいは光拡散パターン8の面積が大となるようにする。このことにより、面光源装置における輝度の分布が均一化できる。

【0012】一方、光拡散反射シート5の鏡面反射層7はアルミ蒸着等が施された鏡面となっており、光を反射する。以上、光拡散反射シート5に鏡面反射層7と光拡散パターン8を設けたが、これらは透明導光板1に直接設けることもできる。その場合鏡面反射層7は発光面9の反対側の面に形成するが、光拡散パターン8は透明導光板1の何れの面に設けてもよく、また両面に設けてもよい。

【0013】上記光拡散パターン8は図4に示すようにドットを規則周期で配列し、光源から離れるに従ってドット径を大きくするドットパターン19、ドットをランダムに配列し、光源から離れるに従って単位面積あたりのドットの数を増加させるランダムパターン20、複数の楔型のパターンを楔の先端が光源に向くように平行に配列した楔パターン21、ラインを規則周期で描き、光源から離れるに従って描かれるラインの数を増加させるラインパターン22等、パターンの面積が光源から離れるに従って大きくなるようなパターンであれば如何なるパターンであってもよい。

【0014】以上のようなプリズムレンズシート3と光拡散パターン8において、プリズムレンズシート3の配

列軸 1 1 と拡散パターン 7 の配列軸 1 2 との成す角度  $\theta$  は次のようにして決定される。配列軸 1 1 は円又は楕円柱型凸レンチキュラーレンズの円又は楕円柱方向を Y 軸方向、円又は楕円柱を複数配列する方向を X 軸方向とする時の Y 軸とする。また配列軸 1 2 は光拡散パターン 8 であるドットの光源 6 に対して離れる方向を y 軸方向とし、光源 6 に平行する方向を x 軸方向とするときの y 軸とする。両座標系の原点を O、o として、座標系 O-X-Y と座標系 o-x-y について原点 O と原点 o を一致させるものとする。この時、モアレ縞を防止するためには Y 軸と y 軸の成す角度、即ち配列軸 1 1 と配列軸 1 2 の成す角度  $\theta$  は 15 度以上 75 度以下とするのが好ましい。15 度以下においても、75 度以上においてもモアレ縞が発生する。

【0015】更に、この角度  $\theta$  を変化させると光拡散パターン 8 であるドットの陰影が変化して  $\theta$  が  $\theta = \sin^{-1}(2/5) = 63.5$  度の場合にドットの陰影が最も見えなくなり、拡散パターン 7 であるドットの不可視を実現できる。 $\theta = 63.5$  度はドットの陰影が極小となる角度であって、特に  $\theta$  がおよそ 57 度～70 度の範囲であればドットの陰影が見えなくなる最適範囲である。また、 $\theta$  は X 軸 (x 軸) から測っても、Y 軸 (y 軸) から測っても対称的なため、 $\theta$  と  $90 - \theta$  は同じ結果を与え、 $\theta = 90 - 63.5 = 26.5$  度の場合も  $\theta = 63.5$  度と同様の結果が得られる。

【0016】従来のプリズムレンズシートの配列軸と拡散パターンの配列軸とが直行または平行していたのに対し、本発明ではそれらの軸が角度を成すため、拡散パターンの陰影が見えにくく、モアレ縞も発生しないことから、本発明の半透明拡散シート 2 は、ヘイズ (曇値)、吸収光量とも 1/2 以下とすることができる。また、拡散パターンの不可視性、面光源の光拡散半値角、輝度の如何によっては全く省略することもできる。

【0017】本発明の面光源装置を透過型 LCD ディスプレイ装置 (液晶表示装置) のバックライトとして使用する場合、プリズムレンズシート 3 において、レンズの配列周期は、LCD ディスプレイの画素とモアレを起こさないようにする手段としては①「画素の配列軸とプリズムレンズシート 3 の配列軸にも 15～75 度の角度を成す。」か、あるいは②「画素の配列周期の 1/3 以下か、又は 3 倍以上と離す。」のいずれかを行うとよい。また大きい方、即ち 3 倍以上に離すとレンズの周期が目につくから、小さい方、即ち 1/3 以下とするのが好ましい。ただし、レンズの配列周期が 1  $\mu$ m 程度以下になると、光の回折現象が起こるため、レンズの配列周期は 1  $\mu$ m 以上とする。LCD ディスプレイの画素の配列周期が 300  $\mu$ m のであるとすると、レンズの配列周期は 10～100  $\mu$ m がよい。また、拡散パターン 7 であるドットの配列周期は、ドットの目立ちにくさ、輝度及びその面内での均一さ点から 100  $\mu$ m～5000  $\mu$ m が

好ましい。光源 6 としては蛍光灯等の線状光源又は白熱電球のような点状光源が使用される。又本発明の光源装置は図 7 に示すように、直下型 (通称) の形で構成することもできる。

【0018】

【発明の効果】プリズムレンズの配列軸に対して、光拡散反射シートの光拡散ドットの配列軸は角度を成すように、プリズムレンズシートと光拡散反射シートとを配置したことによって光学的なモアレが発生せず、かつ光拡散反射シートの光拡散パターンを不可視化できるから、高輝度化と輝度の均一化とを両立できる。また半透明拡散シートを全く必要としないか、使用するととしても拡散効果は小さくてよく光の吸収量が小さく済むから輝度が均一である上にプリズムレンズシートによる高輝度化は極めて効果的となる。

【0019】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の面光源装置の断面の模式図。

【図 2】本発明の面光源装置の平面の模式図。

【図 3】本発明に使用できるプリズムレンズシートの図。

【図 4】本発明に使用できる光拡散反射シートの光拡散パターンの図。

【図 5】従来の面光源装置の断面の模式図。

【図 6】従来の面光源装置の断面の模式図。

【図 7】本発明の面光源装置の断面の模式図。

【図 8】本発明に使用できるプリズムレンズシートの図。

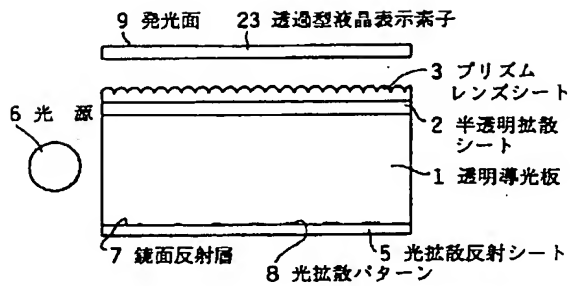
【符号の説明】

- 1 透明導光板
- 2 半透明拡散シート
- 3 プリズムレンズシート
- 4 光拡散反射手段
- 5 光拡散反射シート
- 6 光源
- 7 鏡面反射層
- 8 光拡散パターン
- 9 発光面
- 10 光散乱物質
- 11 プリズムレンズシートの配列軸
- 12 光拡散パターンの配列軸
- 13 三角プリズム型レンチキュラーレンズ
- 14 円又は楕円柱型凸レンチキュラーレンズ
- 15 円又は楕円柱型凹レンチキュラーレンズ
- 16 角錐型レンズ
- 17 蝸の目レンズ
- 18 円又は楕円柱型凸レンチキュラーレンズを 2 枚直交重ねたレンズ
- 19 ドットパターン
- 20 ランダムドットパターン

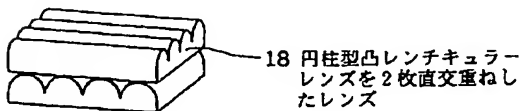
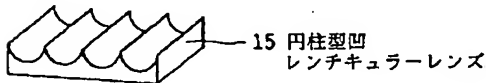
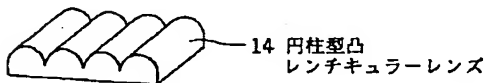
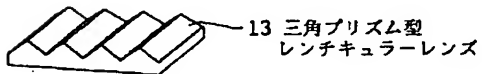
- 2 1 楔パターン  
2 2 ラインパターン

- 2 3 透過型液晶表示素子  
2 4 基材シート又は基板

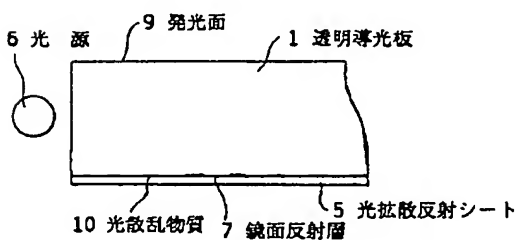
【図 1】



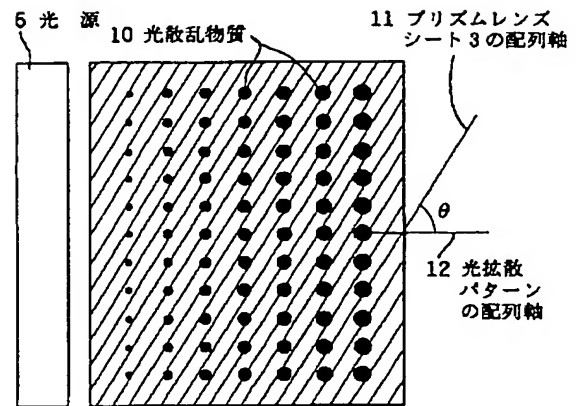
【図 3】



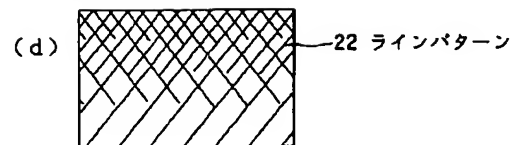
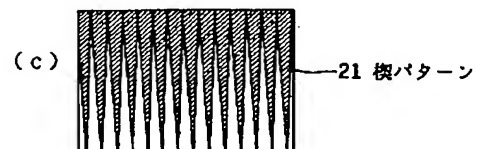
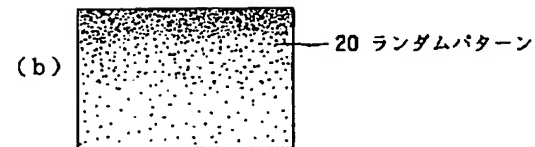
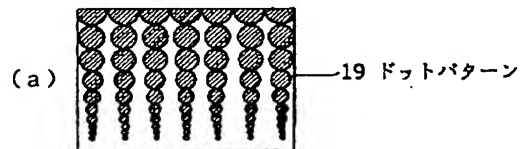
【図 6】



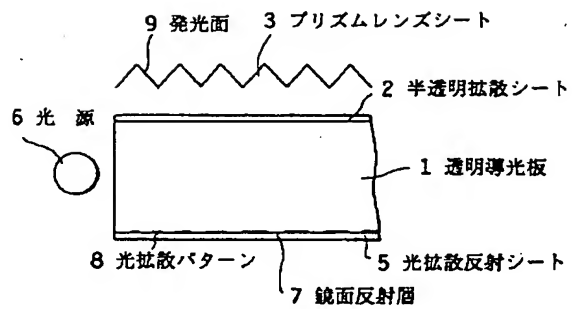
【図 2】



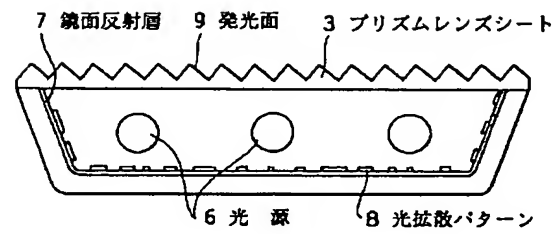
【図 4】



【図5】



【図7】



【図8】

